



Espacenet

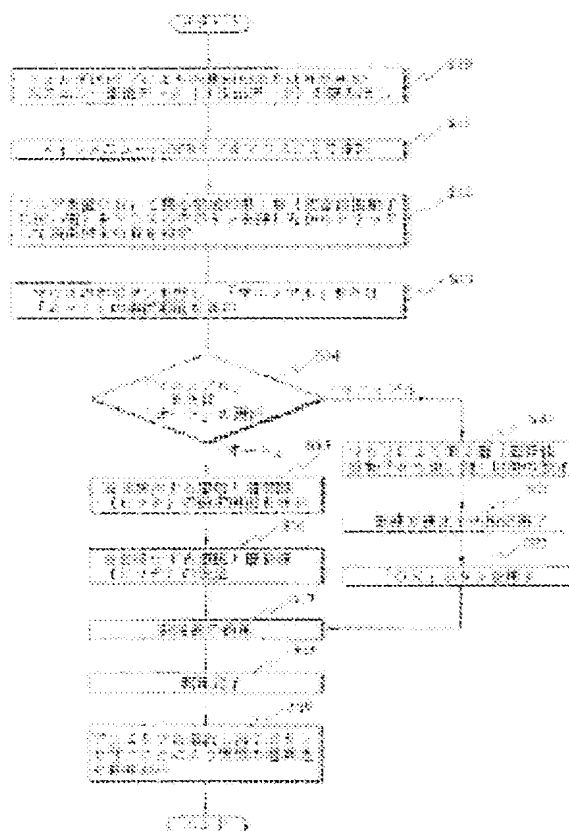
Bibliographic data: JP 2001161693 (A)

ULTRASONIC DIAGNOSTIC IMAGING APPARATUS

Publication date: 2001-06-19
Inventor(s): OOWAYA YUJI +
Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO +
Classification: - **International:** A61B8/12; (IPC1-7): A61B8/12
- **European:**
Application number: JP19990346752 19991206
Priority number(s): JP19990346752 19991206

Abstract of JP 2001161693 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To extract and display an area at a prescribed distance (depth) from the surface of an extracted organ as the surface, and to change the prescribed distance from the surface of the extracted organ arbitrarily. **SOLUTION:** The image processing of the ultrasonic diagnostic imaging apparatus is divided into the following live main processes; a process about a surface extraction position of a first layer (Steps S10-S13), a process of arbitrarily changing a prescribed distance (depth) (Steps S15, S16), a process of changing a different distance (depth) (Steps S20-S22), an image synthesizing process (Steps S17 and S18), and a moving picture reproducing process (Step S19).



Last updated
28.04.2011 Worldwide
Database 5 7.23.83p

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-161693
(P2001-161693A)

(43)公開日 平成13年6月19日(2001.6.19)

(51)Int.Cl.⁷
A 6 1 B 8/12

識別記号

F I
A 6 1 B 8/12

テーマコード(参考)
4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平11-346752

(22)出願日 平成11年12月6日(1999.12.6)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 大和谷 祐治

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

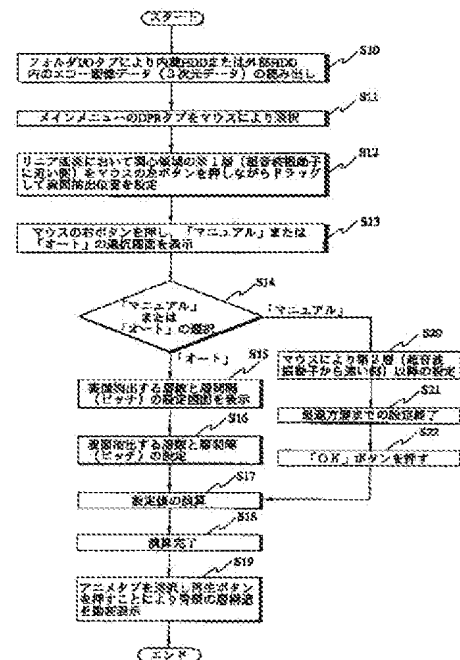
Fターム(参考) 4C301 B803 EE13 FF04 FF09 JC13
KK16

(54)【発明の名称】 超音波画像診断装置

(57)【要約】

【課題】 抽出した組織の表面から、一定の距離(深さ)の部分表面として抽出して表示し、且つ、抽出した組織の表面からの一定距離を任意に変更する。

【解決手段】 超音波画像診断装置における画像処理は、第1層の表面抽出位置処理(ステップS10~S13)、一定距離(深さ)を任意に変更する処理(ステップS15~S16)、異なる距離(深さ)を変更する処理(ステップS20~S22)、画像合成処理(ステップS17及びS18)、動画再生処理(ステップS19)の大きく5つの処理に分かれている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体へ超音波を送受信して得られた3次元領域のエコーデータより前記生体の組織の表面データを抽出する第1表面データ抽出手段と、

前記第1表面データ抽出手段により抽出した第1の表面データに基づく表面位置より所望の深さのデータを第2の表面データとして抽出する第2表面データ抽出手段と、

前記第2表面データ抽出手段により抽出した前記第2の表面データより第2の表面の画像を生成する第2表面画像生成手段とを備えたことを特徴とする超音波画像診断装置。

【請求項2】 前記第1の表面データに基づく前記表面位置より抽出する前記第2の表面データの表面位置からの深さを変更する第2表面位置変更手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の超音波画像診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超音波画像診断装置、さらに詳しくは組織の層構造抽出部分における超音波画像診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】超音波プローブにより体腔内を超音波走査して、その周辺の断層像を得る超音波診断装置が広く用いられるようになってきている。従来の超音波プローブではリニア像、ラジアル像がそれぞれ独立にしか得られなかったが、近年は、被検体にできている腫瘍等の物体表面位置を把握するために、3次元的に走査するものも提案されている。

【0003】このように3次元的に走査するものでは腫瘍等の物体表面位置を抽出できると共に、その抽出部分に陰影付け処理を行うことが可能である。従来技術として例えば特開平7-47066号公報には、抽出された物体表面位置の画像データ陰影付け処理を行い、3次元表示された画像データ上において前記抽出された物体表面位置に対応する位置に前記陰影付けされた表面画像データを合成してモニタに表示するものを開示している。

【0004】一方、一般のパーソナルコンピュータ（以下、パソコン）の近年の高性能化により、パソコンにおいても複雑な画像処理が可能となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】超音波プローブによる診断は、体腔内へ内視鏡を挿入し病変部を発見した後、内視鏡の鉗子チャンネル内に超音波プローブを挿入し病変部の深達度診断を実施する。深達度診断において得られたエコーデータは、超音波画像診断装置内の記憶装置に記憶され、プリンタからプリントアウト画像として出力し、診断結果をカルテに記録している。診断結果をカルテに記録する際、腫瘍等の診断情報は、より多くの情

報を提供することが望ましい。

【0006】従来装置は、胃壁等の5層構造を表面抽出により3次元画像を表示する際、各層構造の設定は、2次元断層像画面において、手動で各層構造をしていたため、操作が大変面倒になるといった問題がある。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、抽出した組織の表面から、一定の距離（深さ）の部分の表面として抽出して表示し、且つ、抽出した組織の表面からの一定距離を任意に変更することのできる超音波画像診断装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波画像診断装置は、生体へ超音波を送受信して得られた3次元領域のエコーデータより前記生体の組織の表面データを抽出する第1表面データ抽出手段と、前記第1表面データ抽出手段により抽出した第1の表面データに基づく表面位置より所望の深さのデータを第2の表面データとして抽出する第2表面データ抽出手段と、前記第2表面データ抽出手段により抽出した前記第2の表面データより第2の表面の画像を生成する第2表面画像生成手段とを備えて構成される。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0010】図1ないし図34は本発明の一実施の形態に係わり、図1は超音波画像診断装置の全体の構成を示す構成図、図2は図1の超音波送受信部の走査により得られるラジアル像及びリニア像を示す図、図3は図1の超音波画像診断装置のボード構成を示す構成図、図4は図1の外付けHDDに格納されている専用のアプリケーションの構成を示す図、図5は図4のチェック部のチェックプログラムの流れを示すフローチャート、図6は図5のエラー時のエラー表示を示す図、図7は図4の超音波診断用プログラムによる表示メニューを示す図、図8は図7の表示メニューのツールメニューを示す図、図9は図7の表示メニューのファイルI/O (File I/O) タブを示す図、図10は図7の表示メニューのビジュアル化 (Visualize) タブを示す図、図11は図7の表示メニューのセッティング (Setting) タブを示す図、図12は図10のビジュアル化 (Visualize) タブのサブメニューの2D Viewタブを示す図、図13は図10のビジュアル化 (Visualize) タブのサブメニューのアニメ (Animate) タブを示す図、図14は図10のビジュアル化 (Visualize) タブのサブメニューの関心領域の設定 (C. Area) タブを示す図、図15は図10のビジュアル化 (Visualize) タブのプロセス (Process) タブを示す図、図16は図10のビジュアル化 (Visualize) タブの計測 (Measure) タブを示す図、図17は図

10のビジュアルイズ(Visualize)タブのマルチ(Multi)タブを示す図、図18は図7の表示メニューのディスプレイウインドウを示す図、図19は図18のディスプレイウインドウのDPRタブの選択時でのラジアル画像とリニア画像の同時表示(DPR表示)における表面抽出の層構造設定を示す図、図20は図19の表面抽出する層数と層間隔(ピッチ)を設定するオート設定またはユーザの望む表面抽出を設定するマニュアル設定を選択するポップアップウインドウを示す図、図21は図20のオート設定を選択したときの表面抽出する層数と層間隔(ピッチ)を設定するポップアップウインドウを示す図、図22は図19のマニュアル設定を完了させるポップアップウインドウを示す図、図23は図20のオート又はマニュアル設定を選択したときの処理の流れを示すフローチャート、図24は図23の処理の実行状況を表示するプログレスウインドウを示す図、図25は図23の処理により表面の第1層を描出したときに動画表示を示す図、図26は図25の回転角方向表示を示す図、図27は図13のツールボタンによるアニメイトツールのポップアップウインドウを示す図、図28は図27のセーブボタンによる記録フォーマットを設定するポップアップウインドウを示す図、図29は図28の記録状態を知らせるフロッピーディスクマークを示す図、図30は図29のフロッピーディスクマークを重ねさせた動画表示を示す図、図31は図19の変形例である「済」マークを示す図、図32は図11のアザーウインドウを選択したときの表示画面を示す図、図33は図32の表示画面の切換を説明する図、図34はDPR表示における図10のZOOMボタンによる表示を示す図である。

【0011】図1に示すように、本実施の形態の超音波画像診断装置1は、体腔内に挿入され超音波を送受信する超音波プローブ2と、この超音波プローブ2に内蔵された超音波振動子4に超音波を送信させる送信信号を発生したり超音波振動子4で受信した信号に対する信号処理等を行う超音波観測装置3とを有する。

【0012】超音波プローブ2は、体腔内に挿入される細長のプローブ挿入部5を有し、このプローブ挿入部5の先端内に超音波を送受信する超音波送受信部を形成する超音波振動子4が配置され、この超音波振動子4はプローブ挿入部5内に挿通された中空のフレキシブルシャフト6の先端に取り付けられ、このフレキシブルシャフト6の後端は駆動部7に接続される。

【0013】この駆動部7にはフレキシブルシャフト6を回転させる第1モータと、該第1モータ等をプローブ挿入部5の軸方向に移動する第2モータ等の駆動手段が内蔵されており、超音波観測装置3内の駆動制御部8により制御される。

【0014】また、超音波振動子4はフレキシブルシャフト6内の信号線9を介し、さらに駆動部7内の図示し

ないスリップリング等を経て超音波観測装置3内の送受信回路11と接続され、送受信回路11(内の送信回路)からの送信信号(振動子駆動信号)が超音波振動子4に印加されると、超音波振動子4は超音波を送波する。

【0015】そして、この超音波はプローブ挿入部5の先端部が当接されている体腔内の臓器等に送波され、音響インピーダンスが変化した部分で反射されて、反射超音波となり再び超音波振動子4で受波されてエコー信号となる。このエコー信号は送受信回路11(内の受信回路)により増幅、A/D変換及びフレームメモリに各走査による音線データ(或いは画像データ)が一時的に記憶される。

【0016】そしてフレームメモリの音線データはデジタルスキャンコンバータ(DSCと略記)12に入力され、所定のテレビジョン方式の画像データに変換され、図示しないD/A変換回路でアナログの画像信号に変換された後、表示部13に入力され、超音波断層像が表示される。

【0017】上記駆動制御部8、送受信回路11、DSC12及び表示部13は制御部14により制御される。具体的には、入力操作部15のキーボード15a等からの指示に応じて、駆動制御部8、送受信回路11、DSC12等を制御する。

【0018】例えばキーボード15aからラジアル走査或いはラジアル断層像の表示が選択された場合には、制御部14は駆動制御部8を介して駆動部7の第1モータを回転させ、その回転によりフレキシブルシャフト6と共に超音波振動子4を図2に示す符号Srのように回転駆動されることにより、プローブ挿入部5の軸の周りに放射状に超音波を送波する、つまりラジアル走査を行う。そして、表示部13の表示面にはラジアル断層像Irが表示される。

【0019】また、リニア走査或いはリニア断層像の表示が選択された場合には駆動部7の第2モータを駆動してフレキシブルシャフト6と共に超音波振動子4を図2に示す符号Slで示すようにプローブ挿入部5の軸方向(リニア方向とも略記)に移動する、つまりリニア移動を行い、表示部13の表示面にはリニア断層像Ilが表示される。

【0020】また、3次元走査が選択された場合には、駆動部7を介して超音波振動子4をフレキシブルシャフト6と共に回転駆動し、かつこの回転駆動と同期してプローブ挿入部5の軸方向に移動される、つまり、この場合には、超音波振動子4はスパイラル状に超音波を送波する(スパイラル走査と略記)ことになる。この場合には、表示部13の表示面にはリニア方向への移動ピッチ分だけ順次シフトしたラジアル断層像Irが表示される。

【0021】また、超音波観測装置3は、例えば3次元

走査等を行った場合のエコーデータ及びエコーデータに基づく画像データを記録する内部ハードディスク（内部HDD）21と、エコーデータに対して各種処理を行った画像データや各種演算結果を記憶するデータ記録回路16を有し、このデータ記録回路16には、内部HDD21からの複数の画像ファイルを一時記録する画像データ記録部16aと、エコーデータに対して種々の演算を行うための演算方法等のプログラムを記憶した実行情報記録部16bと、演算した結果を記録する演算結果記録部16cとの機能を有している。

【0022】また、本実施の形態では、表示部13の表示面に表示された断層像における関心領域をトレースしてその領域の面積はもとより、その体積等を算出する各種算出手段を備えている。

【0023】このため、関心領域をトレースする手段として、入力操作部15にはポインティングデバイスとして例えばマウス15bが設けられ、このマウス15bの移動操作による位置情報を制御部14は検出し、この制御部14はその位置情報によりマウス15bの移動操作で移動するカーソル17を表示部13の表示面に表示する。

【0024】また、このマウス15bによる位置情報により、この制御部14（或いはこの制御部14に接続された各種情報処理部18）は、実行情報記録部16bに記憶されているプログラムにしたがってトレースされた閉領域に対する面積を算出する演算処理を行う。

【0025】この演算処理された結果の面積の情報は制御部14に接続された不揮発性の記録手段としてのデータ記録回路16内の演算結果記録部16cに記録される。また、関心領域の体積を算出する場合には、算出された面積の情報が演算結果記録部16cから制御部14を介して各種演算部19に送られ、この各種演算部19により体積を算出する演算処理が行われる。

【0026】そして、この各種演算部19により演算処理された体積演算結果の情報は制御部14を介してデータ記録回路16内の演算結果記録部16cに記録（保存）される。なお、体積演算結果を保存する際、患者に係属するメモを加える手段（以下、患者コメント入力と呼ぶ）と、体内での部位を表すキャラクタを加える手段（以下、ボディーマーク入力と呼ぶ）も保存することができる。

【0027】また、超音波観測装置3には、超音波観測装置3に対して機能拡張を行う専用の機能拡張プログラムが搭載された外付けハードディスク（外付けHDD）22が着脱自在に接続できるようになっている。

【0028】超音波観測装置3は、具体的には、図3に示すように、制御部14が搭載されたマザーボード31に、上記の駆動制御部8及び送受信回路11を搭載した第1ボード32、各種情報処理部18、各種演算部19及びDSC12を搭載した第2ボード33、データ記録

回路を搭載した第3ボード34の各拡張基板が着脱自在に接続されている。上記の第1ボード32、第2ボード33及び第3ボード34には、それぞれのボードの例えば8ビットのIDコードを制御部14に対して発生するコード発生部35、36、37がそれぞれ設けられており、制御部14はコード発生部35、36、37が発生したIDコードを読み出すことにより第1ボード32、第2ボード33及び第3ボード34を識別できるようになっている。

【0029】次に、このように構成された本実施の形態の超音波画像診断装置1の作用について説明する。

【0030】上述したように、超音波観測装置3には、超音波観測装置3に対して機能拡張を行う専用の機能拡張プログラムが搭載された外付けHDD22が着脱自在に接続されるが、この機能拡張プログラムは、図4に示すように、超音波観測装置3を識別するチェックプログラムからなるチェック部40と、機能拡張プログラムの本体である超音波診断用アプリケーションからなる本体部41とからなる。

【0031】本実施の形態の超音波画像診断装置1においては、超音波観測装置3に外付けHDD22を接続して機能拡張プログラムを起動する場合、まず機能拡張プログラムのチェック部41が実行される。

【0032】すなわち、図5に示すように、ステップS1で超音波観測装置3に外付けHDD22を接続した状態で超音波画像診断装置1を起動すると、ステップS2で超音波観測装置3のオペレーティングシステム（OS）が起動され、ステップS3で制御部14がまず機能拡張プログラムのチェック部41にあるチェックプログラムを起動する。

【0033】そして、チェックプログラムに従って、制御部14は、ステップS4でコード発生部35が発生する第1ボード32のIDコードをチェックしIDコードが所定のコードの場合は、ステップS5でコード発生部36が発生する第2ボード33のIDコードをチェックしIDコードが所定のコードの場合は、ステップS6でコード発生部37が発生する第3ボード34のIDコードをチェックしIDコードが所定のコードの場合は、ステップS7で本体部42にある機能拡張プログラムの本体である超音波診断用アプリケーションが起動され、超音波画像診断装置1において機能拡張がなされる。

【0034】上記のステップS4～S6において、各ボードのIDコードが所定のコードで無い場合はステップS8で、図6に示すような「エラー発生 プログラム中断します。外付けHDDを超音波診断装置に正しく装着されているか確認してください。」なるエラーメッセージを表示部13に表示し、ステップS9でチェックプログラムを終了する。この場合、本体部42にある機能拡張プログラムの本体である超音波診断用アプリケーションは起動できない。

【0035】図7は超音波診断用アプリケーション（以下、アプリケーションと略記）による表示メニューを示す図である。図7に示す表示メニューは、ツールメニュー42、メインメニュー43、ディスプレイウインドウ44、インフォメーションエリア45、サブメニュー46から構成される。

【0036】ツールメニュー42は、図8に示すように、左から、確認メッセージを表示後アプリケーションを終了させる終了ボタン42aと、確認ダイアログを表示後プリントアウトを実行するプリントボタン42bと、コメント入力のためのダイアログを表示するコメントボタン42cと、アクティブ画面をフルスクリーンさせるフルスクリーンボタン42dと、ヘルプダイアログを表示するヘルプボタン42eと、レポート作成のためのダイアログを表示するレポートボタン42fとから構成される。

【0037】メインメニュー43は、図9、図10、図11に示すように、画像ファイルの読み出しと書き込みを行うファイルI/Oタブ47と、読み出した画像ファイルに画像処理を行うビジュアルライズタブ48と、表示メニューのセッティングを行うセッティングタブ49とから構成される。

【0038】ビジュアルライズタブ48には、図12、図13、図14、図15、図16、図17に示すようなサブメニューがあり、画像の任意の断面画像を設定する2Dビュータブ56、画像の断面画像と回転を連続的に変化した動画を設定するアニメタブ57、画像の関心領域をトレースし色付け設定する関心領域（C. Area = Concerned Area）タブ58、画像に様々な処理を設定するプロセスタブ59、画像に対して距離、面積、体積の計測を設定する計測（measure）タブ60、内蔵HDD21等に格納されている画像ファイルの画像の一覧の表示設定するマルチ（Multi）タブ61から構成される。

【0039】ディスプレイウインドウ44は、図18に示すように、斜視投影表示のボックス形式（直交座標形式）で表示するOb（Box）タブ62、斜視投影表示のシリンダ形式（円筒座標形式）で表示するOb（Cylinder）63、表面投影表示のボックス形式（直交座標形式）で表示するSu（Box）タブ64、表面投影表示のシリンダ形式（円筒座標形式）で表示するSu（Cylinder）タブ65、ラジアル画像とリニア画像を同時表示するDPRタブ66、ラジアル画像の2画面とリニア画像の2画面を同時に4画面表示するQPRタブ67から構成される。

【0040】DPRタブ54は、図19に示すように、ラジアル画像70aとリニア画像70bのDPR表示70から構成されている。また、DPR表示70上には、図20に示すように、表面抽出する層数と層間隔（ピッチ）を設定するオートボタン71a、ユーザの望む表面

抽出を設定するマニュアルボタン71b、取り消しを設定するキャンセルボタン71cから構成されるポップアップウインドウ71が表示可能となっている。

【0041】オートボタン71aを選択すると、図21に示すように、表面抽出する層数を設定する層数エリア72a、層間隔のピッチを設定するピッチエリア72b、取り消しを設定するキャンセルボタン72c、処理を実行するOKボタン72dから構成されるポップアップウインドウ72が表示される。

【0042】マニュアルボタン71bを選択すると、図22に示すように、設定後の演算処理を行うOKボタン73aと取り消しを設定するキャンセルボタン73bから構成されるポップアップウインドウ73が表示される。

【0043】図23は抽出した胃壁の表面から、一定の距離（深さ）の部分、表面として抽出して表示し、且つ、前記抽出した胃壁の表面からの一定距離を任意に変更する方法のフローチャートである。胃壁は5層構造のため、一定距離の部分層と層の境界とすることができる。

【0044】なお、組織の一部または1点を基準位置として指定して、この基準位置から層間隔（ピッチ）離れた位置にある境界面を検出し、検出した境界面と連続する部分を表面として抽出することができる。

【0045】図23に示すように、本実施の形態における画像処理は、第1層の表面抽出位置処理（ステップS10～S13）、一定距離（深さ）を任意に変更する処理（ステップS15～S16）、異なる距離（深さ）を変更する処理（ステップS20～S22）、画像合成処理（ステップS17及びS18）、動画再生処理（ステップS19）の大きく5つの処理に分かれている。

【0046】まず、第1層の表面抽出位置処理として、ステップ10でファイルI/Oタブ47により内蔵HDD21又は外付けHDD22内のエコー画像データ（3次元データ）を読み出し、ステップ11でメインメニュー43のDPRタブ54をマウス15bにより選択し、ステップ12でリニア画像において関心領域の第1層（超音波振動子4に近い側）をマウス15bの左ボタンを押しながらドラッグして表面抽出位置を設定する。

【0047】ここで、ステップ13において、マウス15bの右ボタンを押すと「マニュアル」又は「オート」の選択画面である図20のポップアップウインドウ71を表示する。

【0048】ステップ14では、ポップアップウインドウ71により、一定距離（深さ）を任意に変更する処理である「オート」又は、異なる距離（深さ）を変更する処理である「マニュアル」を選択する。

【0049】一定距離（深さ）を任意に変更する処理である「オート」を選択した時は、ステップ15で表面抽出する層数と層間隔（ピッチ）の設定メニューである図

21のポップアップウィンドウ72が表示され、ステップ16で表面抽出する層数と層間隔(ピッチ)を設定し、OKボタン72dを押すと画像合成処理を実行する。

【0050】また、画像合成処理として、ステップ17で設定値の演算を行う。この時、図24に示すプログレスバーウィンドウ74が自動的に超音波画像上に表示され、演算処理の経過が分かるようになっている。ステップ18でプログレスバー74aが全て埋め尽くされると、自動的にプログレスバーウィンドウ74は閉じられる。

【0051】また、動画再生処理として、ステップ19で図10のアニメタブ57を選択し、図13に示す再生、コマ送りの設定をするコントロール57iの再生ボタン57aを押すことにより胃壁の層構造を1層ずつ動画表示し、逆再生ボタン57b、コマ送りボタン57c、速コマ送りボタン57d、停止ボタン57eにより、図25に示す3次元画像のコマ送りが可能となる。

【0052】また、ステップ14で異なる距離(深さ)を変更する処理である「マニュアル」を選択した時は、ステップ20でマウス15bにより第2層(超音波振動子4から遠い側)以降をマニュアル設定し、ステップ21で最遠方層までマニュアル設定する。マニュアル設定完了後、ステップ22で図22のポップアップウィンドウ73のOKボタン73aを押すと演算処理であるステップS17へ移行する。その後の処理は、前記と同様である。

【0053】ここで、マウス15bによるドラッグ線の色付け処理、動画再生表示処理の詳細な説明をする。

【0054】マウス15bによるドラッグ線の色付け処理は、ステップS12からステップS22において、図19の画像の関心領域をトレースし、図14の色付け設定する関心領域の設定を行うC. Area(=Concerned Area)タブ58のペイント58aの色パレット58dからユーザの好む色を選択するブラッシュ58cにより、各層毎にユーザの好む色(図19では、第1層を「赤」70c、第2層を「青」70d、第3層を「黄色」70eのように)に変更することが可能である。また、前記設定した色は、図25の動画表示に反映されるので、表面抽出した層を1層毎に異なる色で表示することが可能となる。一方、ドラッグ線を同一色で設定していれば、全て同じ色で表示することが可能となる。

【0055】動画再生表示処理は、ステップS19において、関心領域の第1層のみの表面抽出位置を設定した時は静止画像となり、図10の画像の断面画像と回転を連続的に変化した動画を設定するアニメタブ57を選択し、図13の回転角方向を設定するDirection57fの回転ボタン「φ」ボタン57g、「x」ボタン57h、「ψ」ボタン57iのいずれかを選択し、図

26に示す回転角方向表示62の「φ」75a、「x」75b、「ψ」75cに、マウス15bのカーソル17を停止させてドラッグすることにより、静止画像の回転表示が可能となる。

【0056】また、図13のツールボタン57jを押すと、図27に示すポップアップウィンドウ76が表示され、ユーザの好みに合わせて設定するマニュアル設定部76a内の画像を記録するセーブボタン76bを押すと、図28に示すポップアップウィンドウ77が表示され、動画ファイルの規格(MPEG、avi)で記録することが可能となる。

【0057】また、動画ファイルとして記録されたファイルの画像上には、図29に示す記録済みのフロッピーディスクマーク78を、図30に示すように、3次元画像上に表示することで、ユーザに表示画像を記録したことを知らせることが可能となる。図29のフロッピーディスクマーク78の他にも、図31に示す「済」マーク79等によりユーザに表示画像を記録したことを知らせることが可能となる。

【0058】また、前記静止画像については、図11のセッティングタブ49の表示画面の切替えを行うアザーウィンドウ80を選択することにより、図32に示すように、サムネイル形式でボックス形式(直交座標形式)斜視投影画像Ob(Box)81a、シリンダ形式(円筒座標形式)斜視投影画像Ob(Cylinder)81b、ボックス形式(直交座標形式)表面投影画像Su(Box)81c、シリンダ形式(円筒座標形式)表面投影画像Su(Cylinder)81d、ボックス形式(直交座標形式)体積投影画像Vo(Box)81e、シリンダ形式(円筒座標形式)体積投影画像Vo(Cylinder)81f、DPR画像DPR81g、4分割画像QPR81h等が表示され、サムネイル画像を選択することで様々な表示形式が選択可能な切替え画面81が表示される。

【0059】この様々な表示形式が選択可能な切替え画面81に内視鏡表示を選択する「EVIS」ボタン81iを設けることで、図33に示す内視鏡表示画像82aは、口側と肛門側を切替える画像である表面投影表示のボックス形式(直交座標形式)82b及び表面投影表示のボックス形式(直交座標形式)の82cと、表面投影表示のシリンダ形式(円筒座標形式)82d等の超音波画像との切替えがワンタッチ動作で切替えることが可能となり操作性が向上する。

【0060】また、サムネイル画像のDPR画像DPR81gを選択すると、図34のDPR画像83を構成するラジアル画像83bとリニア画像83aを同時表示するが、通常、リニア画像83aは縦横のレンジ比が同じリニア表示で表示される。この状態で、図10のZOOMボタン84を選択することにより、DPR画像85を構成するラジアル画像85bとリニア画像85aを同時

表示する。このリニア画像85aは縦横レンジ比が異なるリニア画像であって、迫力が増すDPR画像85を表示することが可能となり、患者への診断結果の説明に役立つ。

【0061】以上説明したように本実施の形態によれば、医療診断に必要な生体のエコーデータが本来有する物体情報に基づく階調性を保持し、且つ、物体表面の層構造を1層ずつ色付けし剥がし取りながら表示する3次元の動画表示を行うことが可能となる効果がある。

【0062】また、内視鏡表示画像、表面投影表示、表面投影表示の口側と肛門側を切替える画像、表面投影表示のシリング形式(円筒座標形式)等の超音波画像との切替えがワンタッチ動作で切替えることが可能となるし、ラジアル画像とリニア画像を同時表示するDPR表示では縦横レンジ比が異なるリニア画像に迫力が増す画像を表示することが可能となる効果がある。

【0063】〔付記〕

(付記項1) 生体へ超音波を送受信して得られた3次元領域のエコーデータより前記生体の組織の表面データを抽出する第1表面データ抽出手段と、前記第1表面データ抽出手段により抽出した第1の表面データに基づく表面位置より所望の深さのデータを第2の表面データとして抽出する第2表面データ抽出手段と、前記第2表面データ抽出手段により抽出した前記第2の表面データより第2の表面の画像を生成する第2表面画像生成手段とを備えたことを特徴とする超音波画像診断装置。

【0064】(付記項2) 前記第1の表面データに基づく前記表面位置より抽出する前記第2の表面データの前記表面位置からの深さを変更する第2表面位置変更手段を備えたことを特徴とする付記項1に記載の超音波画像診断装置。

【0065】(付記項3) 第2表面データ抽出手段は、前記第1表面データ抽出手段により抽出した第1の表面データの基づく表面位置の基準点より所望の深さの境界面を検出し、前記境界面に連続したデータを前記第2の表面データとして抽出するを備えたことを特徴とする付記項1に記載の超音波画像診断装置。

【0066】(付記項4) 生体へ超音波を送受信して得られた3次元領域のエコーデータをデータ処理するデータ処理手段と、前記データ処理手段における前記エコーデータに対して所望の画像処理を施すための超音波診断用アプリケーションプログラムを格納した記憶手段とを具備した超音波画像診断装置において、前記生体の組織の表面からの前記組織の第1層の表面の抽出位置を設定する第1層表面抽出手段と、前記第1層の表面から一定の距離(深さ)の部分第2層の表面として抽出する第2層表面抽出手段と前記一定の距離(深さ)を任意に変更する深さ変更手段と、前記深さ変更手段により変更され前記第2層表面抽出手段により抽出された前記第2層の表面を画像化する画像化手段と前記画像化手段によ

り画像化された前記第2層の表面を含む画像に対して動画再生処理あるいは静止画再生処理を行う再生処理手段とを備えたことを特徴とする超音波画像診断装置。

【0067】(付記項5) 生体へ超音波を送受信して得られた3次元領域のエコーデータより前記生体の組織の表面データを抽出する第1表面データ抽出工程と、前記第1表面データ抽出工程により抽出した第1の表面データに基づく表面位置より所望の深さのデータを第2の表面データとして抽出する第2表面データ抽出工程と、前記第2表面データ抽出手段により抽出した前記第2の表面データより第2の表面の画像を生成する第2表面画像生成工程とを備えたことを特徴とする超音波画像処理方法。

【0068】(付記項6) 前記第1の表面データに基づく前記表面位置より抽出する前記第2の表面データの前記表面位置からの深さを変更する第2表面位置変更工程を備えたことを特徴とする付記項5に記載の超音波画像処理方法。

【0069】(付記項7) 第2表面データ抽出工程は、前記第1表面データ抽出工程により抽出した第1の表面データの基づく表面位置の基準点より所望の深さの境界面を検出し、前記境界面に連続したデータを前記第2の表面データとして抽出するを備えたことを特徴とする付記項5に記載の超音波画像処理方法。

【0070】(付記項8) 生体へ超音波を送受信して得られた3次元領域のエコーデータをデータ処理するデータ処理工程と、前記データ処理工程における前記エコーデータに対して所望の画像処理を施すための超音波診断用アプリケーションプログラムを読み出すプログラム読み出し工程とを具備した超音波画像処理方法において、前記生体の組織の表面からの前記組織の第1層の表面の抽出位置を設定する第1層表面抽出工程と、前記第1層の表面から一定の距離(深さ)の部分第2層の表面として抽出する第2層表面抽出工程と前記一定の距離(深さ)を任意に変更する深さ変更工程と、前記深さ変更工程により変更され前記第2層表面抽出工程により抽出された前記第2層の表面を画像化する画像化工程と前記画像化工程により画像化された前記第2層の表面を含む画像に対して動画再生処理あるいは静止画再生処理を行う再生処理工程とを備えたことを特徴とする超音波画像処理方法。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、抽出した組織の表面から、一定の距離(深さ)の部分表面として抽出して表示し、且つ、抽出した組織の表面からの一定距離を任意に変更することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る超音波画像診断装置の全体の構成を示す構成図

【図2】図1の超音波送受信部の走査により得られるラジアル像及びリニア像を示す図

【図3】図1の超音波画像診断装置のボード構成を示す構成図

【図4】図1の外付けHDDに格納されている専用のアプリケーションの構成を示す図

【図5】図4のチェック部のチェックプログラムの流れを示すフローチャート

【図6】図5のエラー時のエラー表示を示す図

【図7】図4の超音波診断用プログラムによる表示メニューを示す図

【図8】図7の表示メニューのツールメニューを示す図

【図9】図7の表示メニューのファイルI/O (File I/O) タブを示す図

【図10】図7の表示メニューのビジュアライズ (Visualize) タブを示す図

【図11】図7の表示メニューのセッティング (Setting) タブを示す図

【図12】図10のビジュアライズ (Visualize) タブのサブメニューの2D Viewタブを示す図

【図13】図10のビジュアライズ (Visualize) タブのサブメニューのアニメ (Animate) タブを示す図

【図14】図10のビジュアライズ (Visualize) タブのサブメニューの関心領域の設定 (C. Area) タブを示す図

【図15】図10のビジュアライズ (Visualize) タブのプロセス (Process) タブを示す図

【図16】図10のビジュアライズ (Visualize) タブの計測 (Measure) タブを示す図

【図17】図10のビジュアライズ (Visualize) タブのマルチ (Multi) タブを示す図

【図18】図7の表示メニューのディスプレイウインドウを示す図

【図19】図18のディスプレイウインドウのDPRタブの選択時でのラジアル画像とリニア画像の同時表示 (DPR表示) における表面抽出の層格造設定を示す図

【図20】図19の表面抽出する層数と層間隔 (ピッチ) を設定するオート設定またはユーザの望む表面抽出を設定するマニュアル設定を選択するポップアップウインドウを示す図

【図21】図20のオート設定を選択したときの表面抽出する層数と層間隔 (ピッチ) を設定するポップアップウインドウを示す図

【図22】図19のマニュアル設定を完了させるポップアップウインドウを示す図

【図23】図20のオート又はマニュアル設定を選択したときの処理の流れを示すフローチャート

【図24】図23の処理の実行状況を表示するプログレスウインドウを示す図

【図25】図23の処理により表面の第1層を描出したときに動画表示を示す図

【図26】図25の回転角方向表示を示す図

【図27】図13のツールボタンによるアニメイトツールのポップアップウインドウを示す図

【図28】図27のセーブボタンによる記録フォーマットを設定するポップアップウインドウを示す図

【図29】図28の記録状態を知らせるフロッピディスクマークを示す図

【図30】図29のフロッピディスクマークを重ねさせた動画表示を示す図

【図31】図19の変形例である「済」マークを示す図

【図32】図11のアザーウインドウを選択したときの表示画面を示す図

【図33】図32の表示画面の切換を説明する図

【図34】DPR表示における図10のZOOMボタンによる表示を示す図

【符号の説明】

1…超音波画像診断装置

2…超音波プローブ

3…超音波観測装置

4…超音波振動子

5…プローブ挿入部

6…フレキシブルシャフト

7…駆動部

8…駆動制御部

9…信号線

11…送受信回路

12…DSC

13…表示部

14…制御部

15…入力操作部

15a…キーボード

15b…マウス

16…データ記録回路

16a…画像データ記録部

16b…実行情報記録部

16c…演算結果記録部

17…カーソル

18…各種情報処理部

19…各種演算部

21…内部HDD

22…外付けHDD

31…マザーボード

32…第1ボード

33…第2ボード

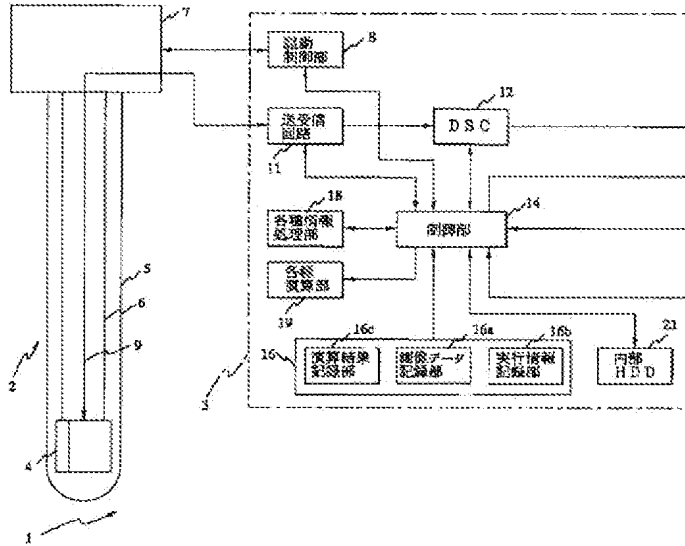
34…第3ボード

35、36、37…コード発生部

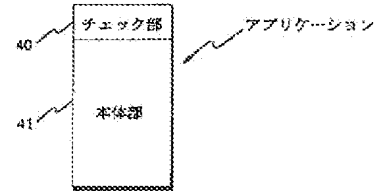
40…チェック部

41…本体部

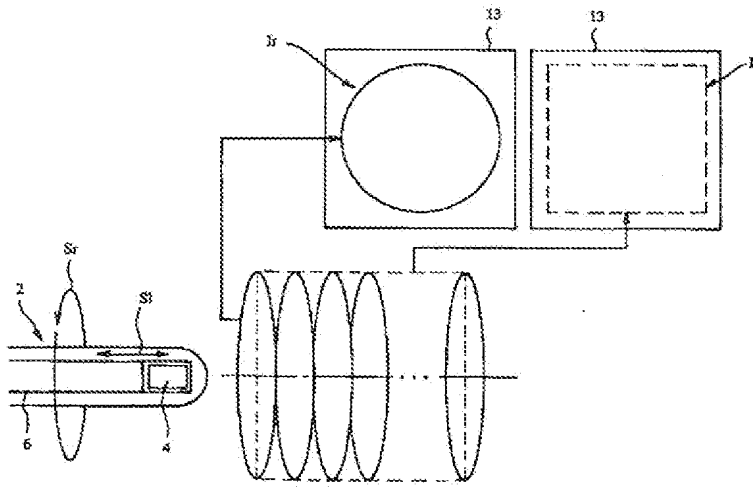
【図1】



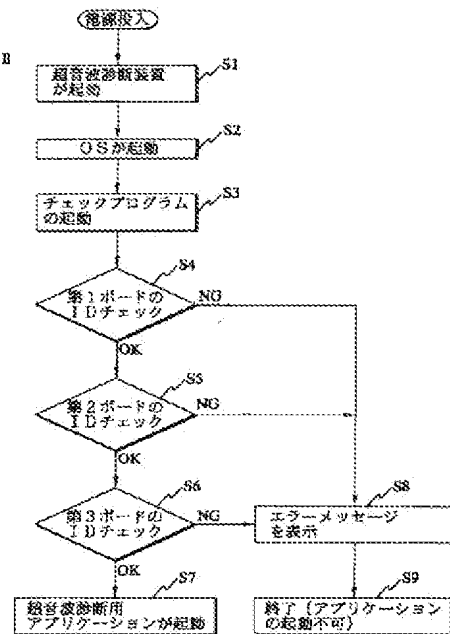
【図4】



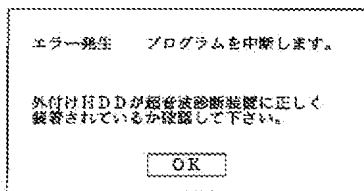
【図2】



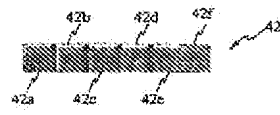
【図5】



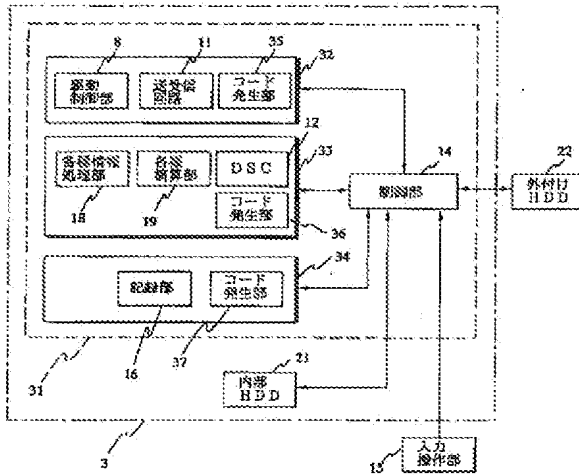
【図6】



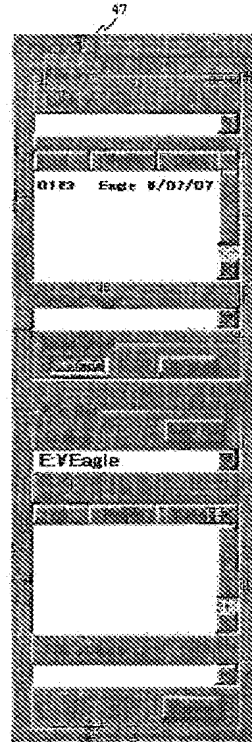
【図8】



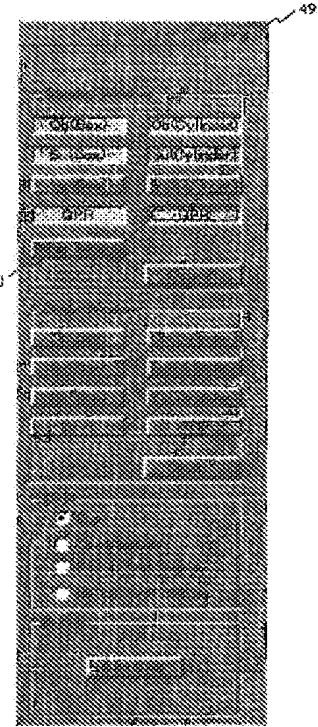
【図3】



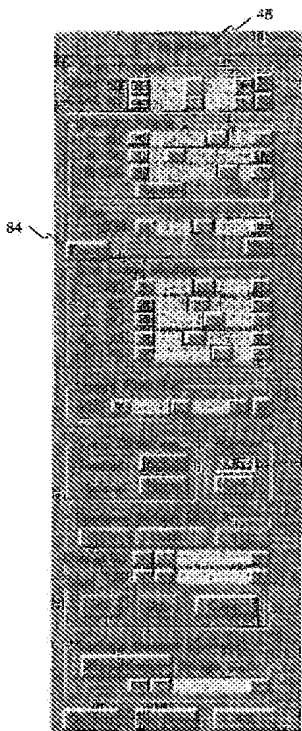
【図9】



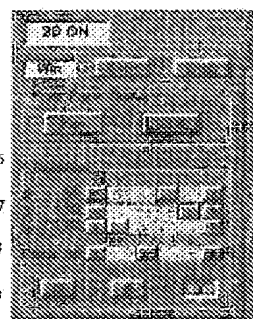
【図11】



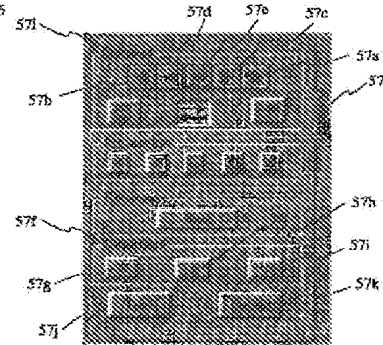
【図10】



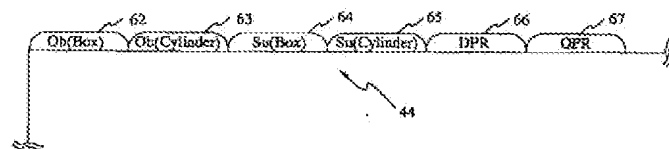
【図12】



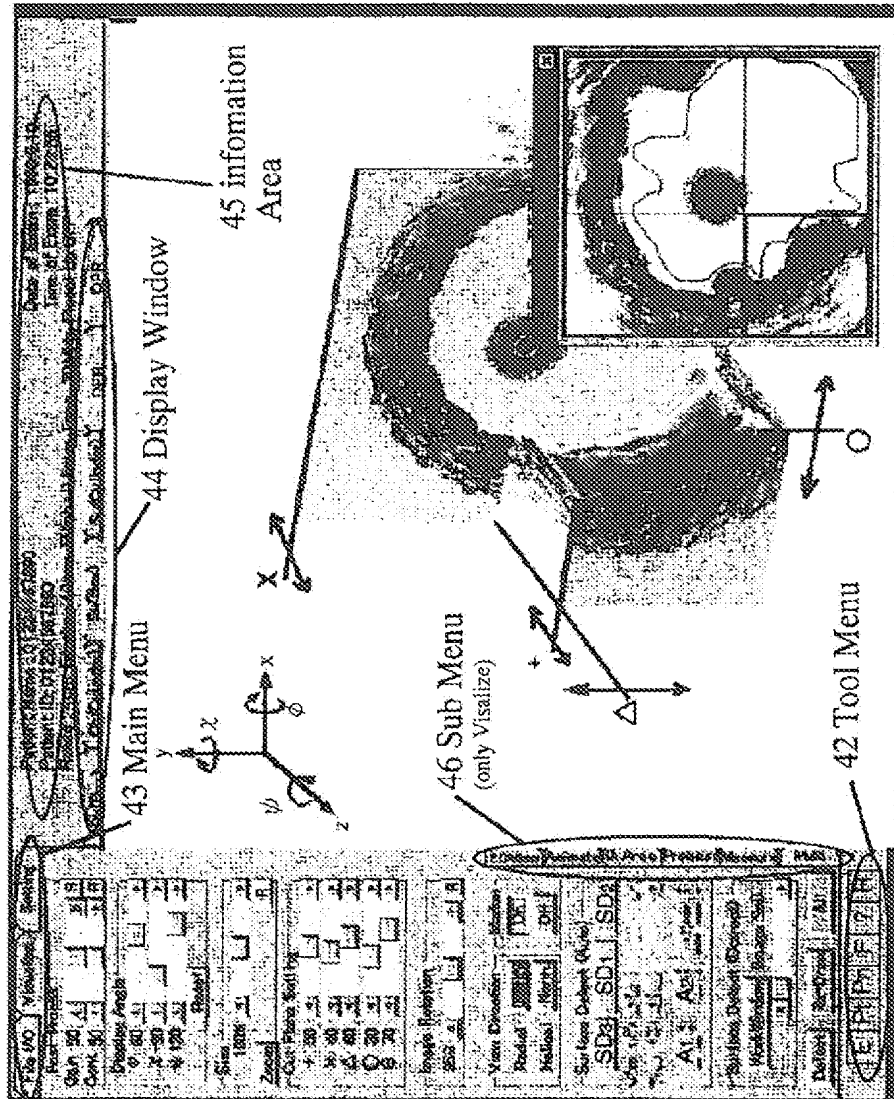
【図13】



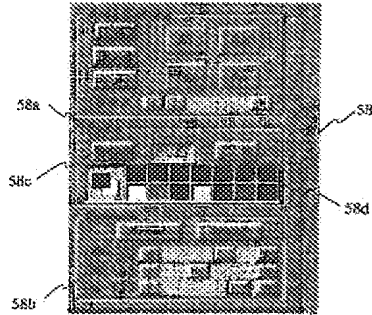
【図18】



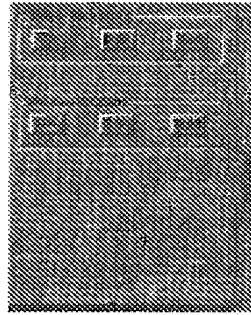
【例7】



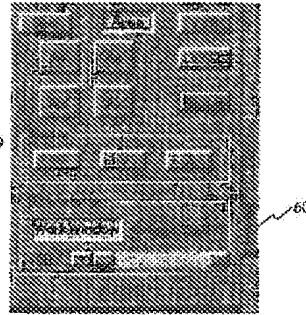
【図14】



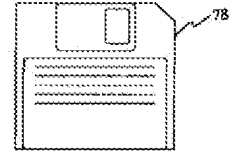
【図15】



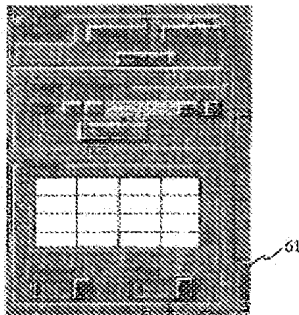
【図16】



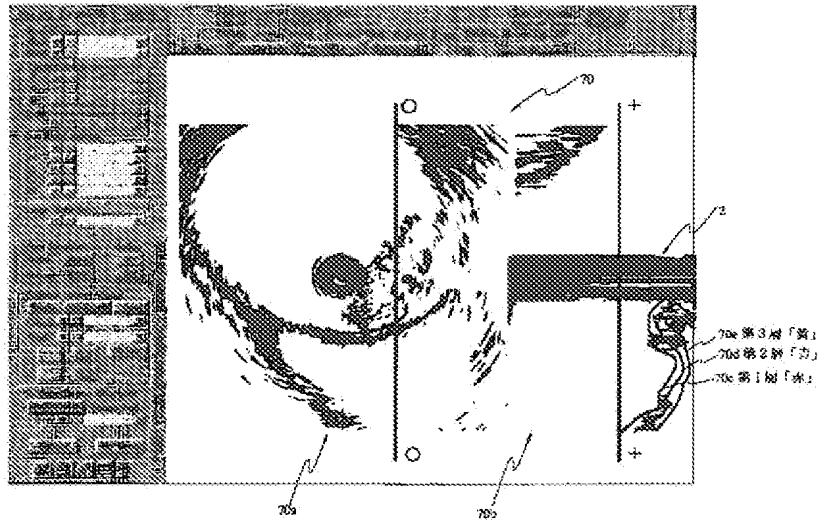
【図29】



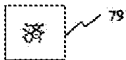
【図17】



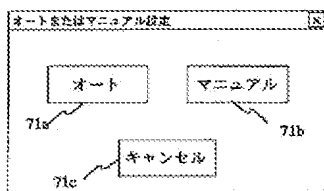
【図19】



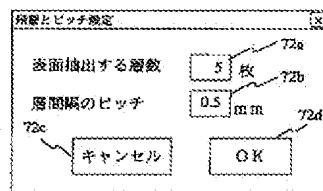
【図31】



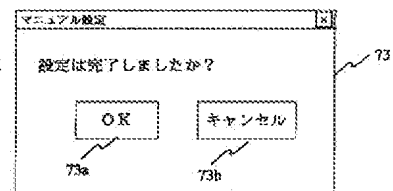
【図20】



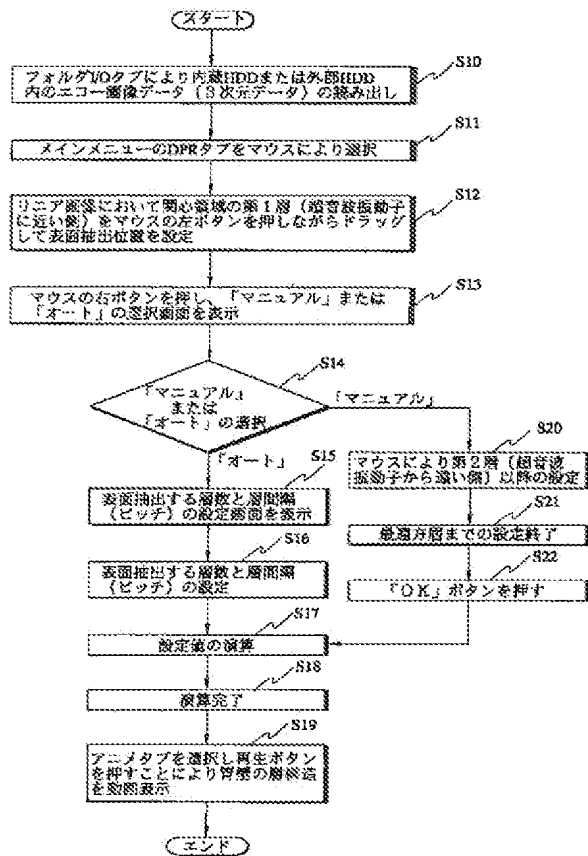
【図21】



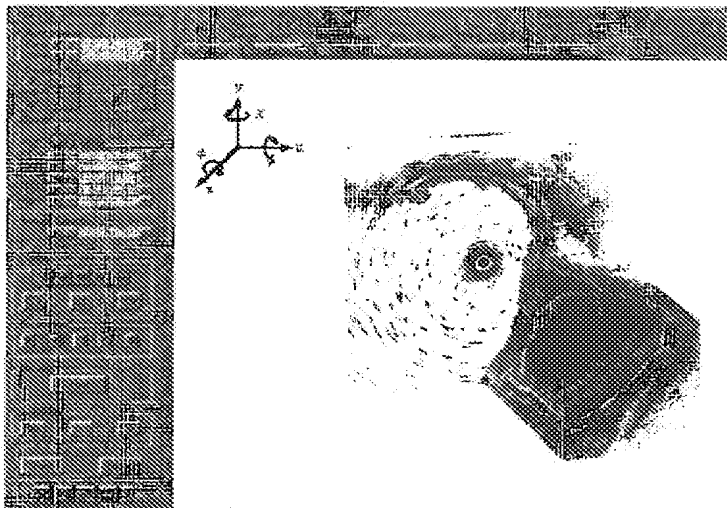
【図22】



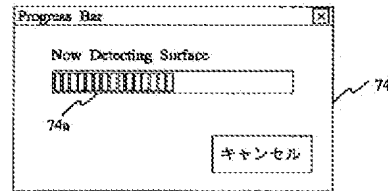
【図23】



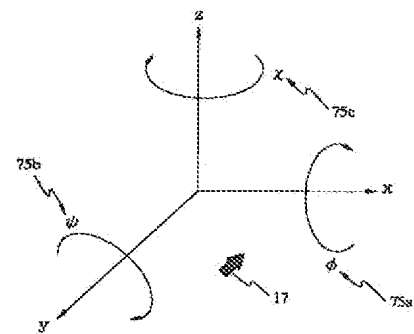
【図25】



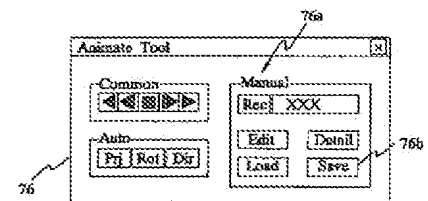
【図24】



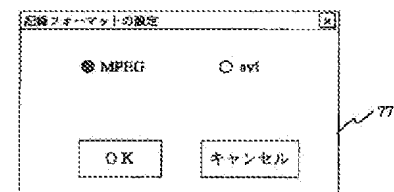
【図26】



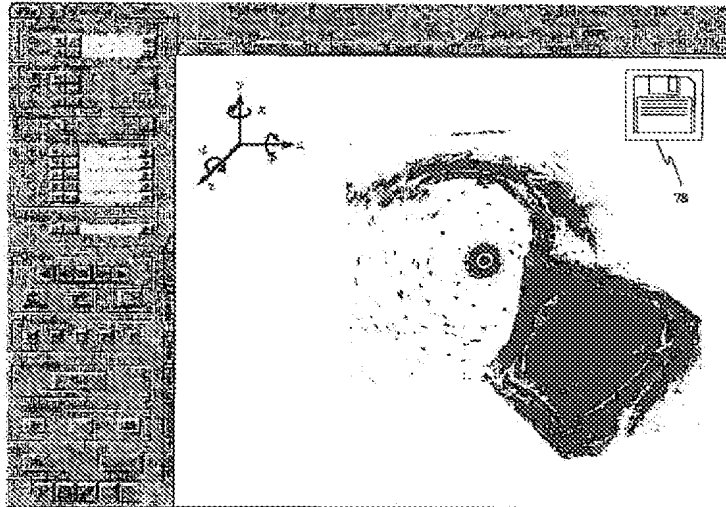
【図27】



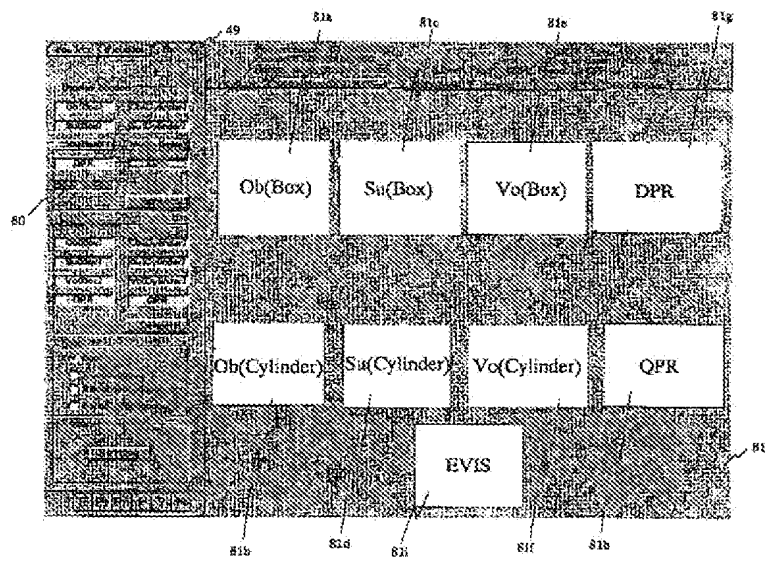
【図28】



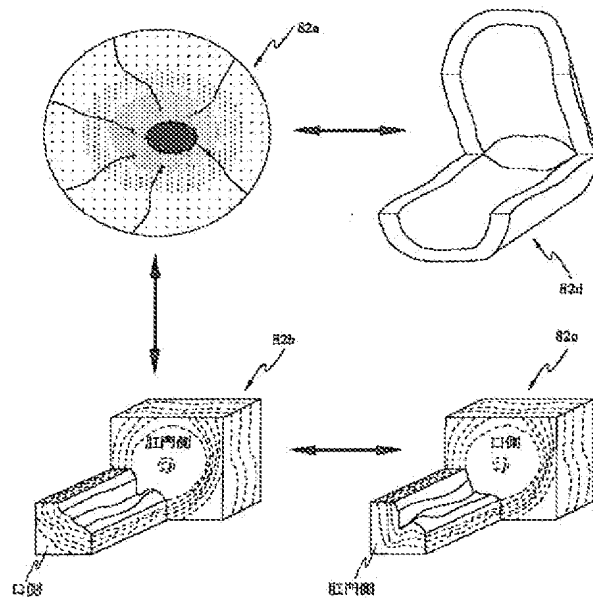
【図30】



【図32】



【図33】



【図34】

